

THÔNG TIN VỀ LUẬN VĂN THẠC SĨ

1. Họ và tên học viên: NGUYỄN VĂN TUYÊN
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 13/3/1979
4. Nơi sinh: Chí Linh - Hải Dương
5. Quyết định công nhận học viên số: 3568/QĐ-CTSV, ngày 31 tháng 12 năm 2009
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo: Không
7. Tên luận văn:

Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano ZnO, TiO₂ dùng cho pin mặt trời sử dụng chất nhạy màu

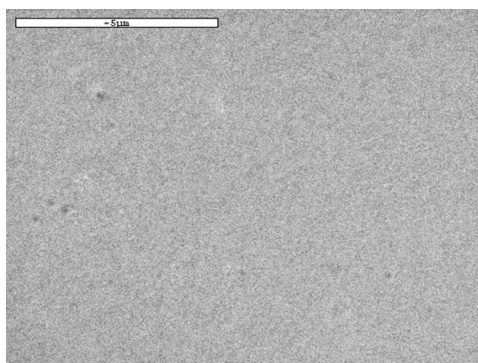
8. Chuyên ngành: Vật lý chất rắn
9. Mã số: 60 44 07
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: PGS.TS Nguyễn Thị Thục Hiền - Khoa Vật lý - Trường Đại học Khoa học tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội.
11. Tóm tắt các kết quả của luận văn:

Luận văn: “*nghiên cứu chế tạo vật liệu nano ZnO, TiO₂ dùng cho pin mặt trời sử dụng chất nhạy màu*” đã chế tạo được lớp đệm TiO₂ và màng cột nano TiO₂, tính chất của chúng cụ thể như sau:

1. Tính chất của lớp đệm TiO₂

1.1. Ảnh SEM

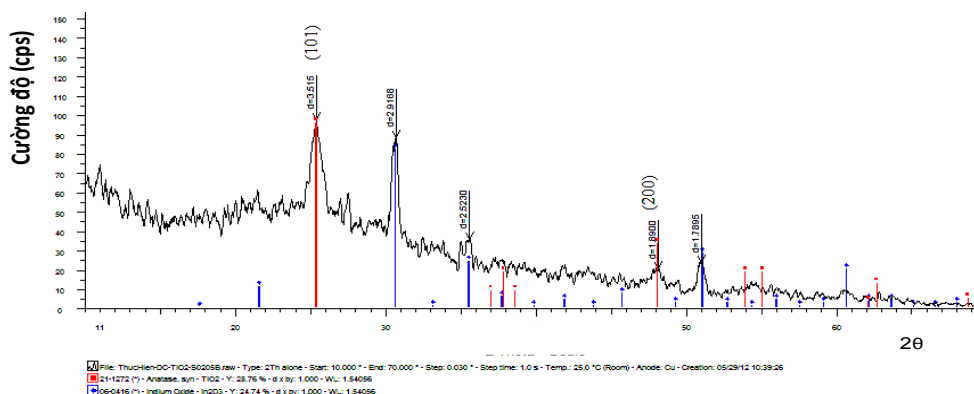
Lớp đệm TiO₂ được chế tạo bằng phương pháp sol-gel với kỹ thuật quay phủ bám chắc vào đế ITO và có độ mịn cao (hình 1).



Hình 1 . Ảnh SEM của lớp đệm TiO₂ (mẫu SG04)

1.2. Giải đồ nhiễu xạ tia X (XRD)

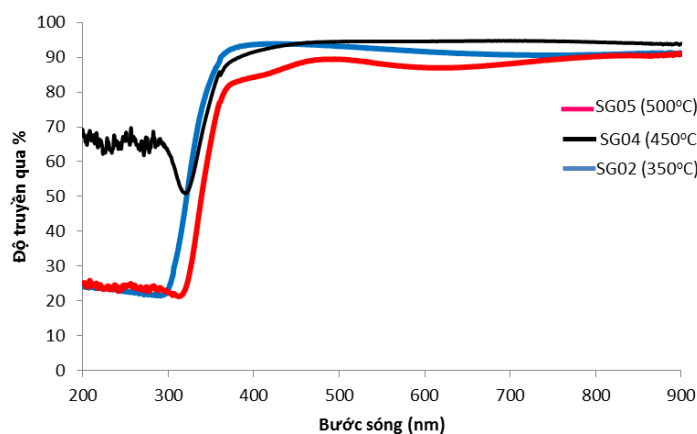
Lớp đệm TiO₂ có cấu trúc pha anatase (hình 2).



Hình 2. Giải đồ XRD của lớp đệm TiO_2 được ủ ở nhiệt độ 500°C , mẫu SG05

1.3. Phổ truyền qua của lớp đệm

Lớp đệm có độ truyền qua cao, trên 85% trong vùng ánh sáng nhìn thấy, và ít phụ thuộc vào nhiệt độ ủ (hình 3)

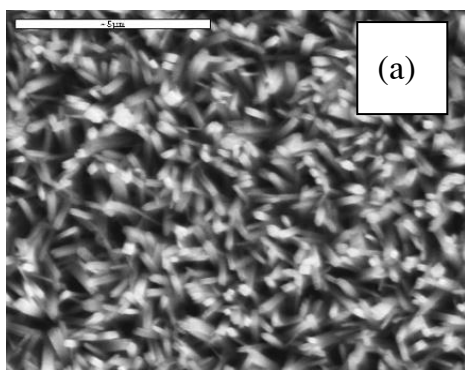


Hình 3. Phổ truyền qua của lớp đệm TiO_2 được ủ ở những nhiệt độ khác nhau, mẫu SG02, SG04, SG05.

2. Màng cột nano TiO_2 được chế tạo bằng phương pháp thủy nhiệt

2.1. Ảnh SEM

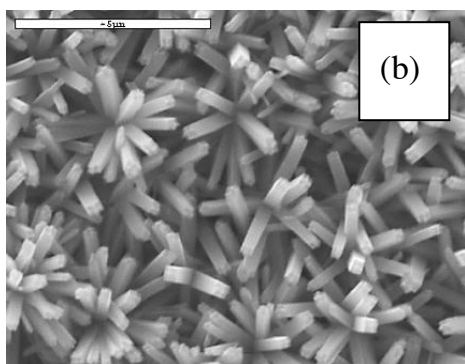
Trong quá trình thực hiện thí nghiệm chúng tôi nhận thấy, sự hình thành màng cột nano TiO_2 phụ thuộc rất lớn vào nồng độ TBX và độ pH. Nồng độ TBX tối ưu cho sự hình thành màng cột nano TiO_2 là 0,048 M. Ở nồng độ thấp hơn, chúng tôi thấy, không có sự hình thành cột nano TiO_2 trên đế. Khi nồng độ TBX tăng thì kích thước cột nano TiO_2 tăng theo (hình 4).



a-mẫu TN12

Tỷ lệ TBX:HCl:H₂O là 1:30:30

Thời gian ủ thủy nhiệt 20 giờ



b-mẫu TN17

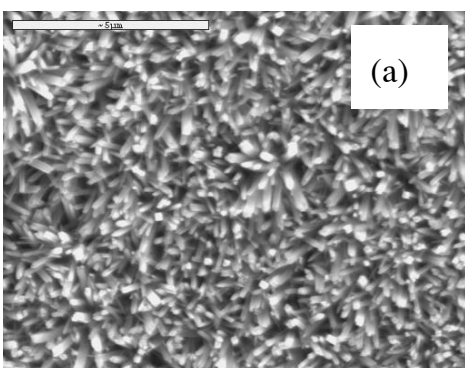
Tỷ lệ TBX:HCl:H₂O là 1,5:30:30

Thời gian ủ thủy nhiệt 20 giờ

Hình 4. Ảnh SEM của cột nano TiO₂ với nồng độ tiền chất TBX khác nhau.

Nhiệt độ ủ thủy nhiệt tốt nhất cho sự hình thành màng cột là 150 °C. Ở nhiệt độ thấp hơn 120 °C, không thấy có sự hình thành màng cột nano TiO₂ trên đế. Ở nhiệt độ từ 180 °C trở lên không những màng không hình thành mà đế còn bị ăn mòn.

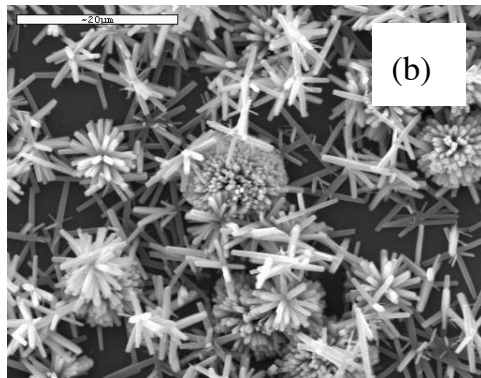
Lớp đệm TiO₂ đóng vai trò quan trọng đến sự hình thành màng cột nano TiO₂ (hình 5).



a-mẫu TN12

Tỷ lệ TBX:HCl:H₂O là 1:30:30

Sử dụng đế ITO có lớp đệm TiO₂,
Thời gian thủy nhiệt 20 giờ.



b-mẫu TN18

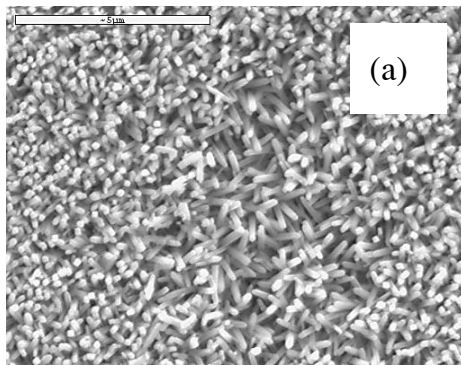
Tỷ lệ TBX:HCl:H₂O là 1,5:30:30

Sử dụng để thủy tinh không có lớp đệm TiO₂

Thời gian thủy nhiệt 20 giờ.

Hình 5. Ảnh SEM của màng cột nano TiO₂ đối với trường hợp có (a) và không có (b) lớp đệm TiO₂ ban đầu.

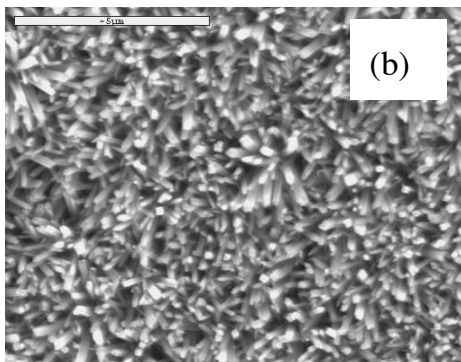
Kích thước cột nano TiO₂ phụ thuộc rất lớn vào thời gian ủ thủy nhiệt, như trên hình 6.



a-Mẫu TN10

Tỷ lệ TBX:HCl:H₂O là 1,5:30:30

Thời gian ủ thủy nhiệt 4 giờ.



b-Mẫu TN12

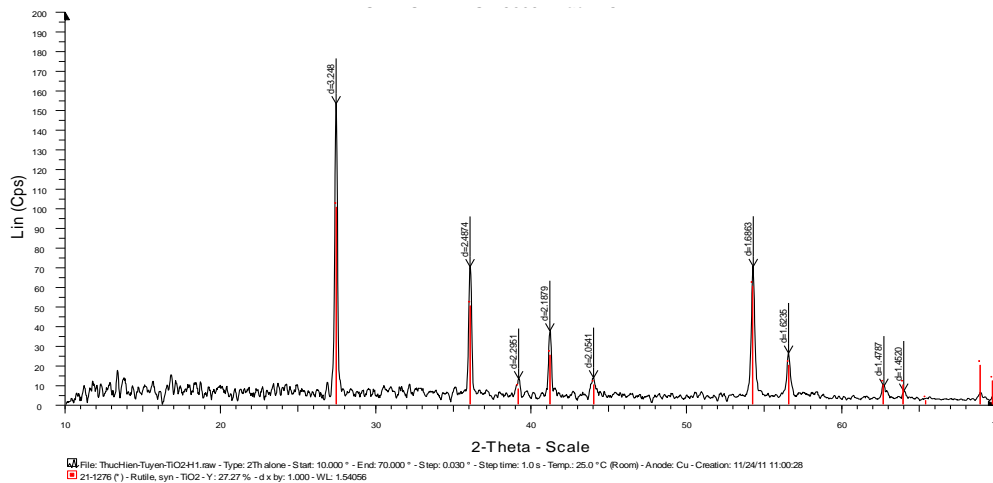
Tỷ lệ TBX:HCl:H₂O là 1:30:30

Thời gian ủ thủy nhiệt 20 giờ.

Hình 6. Ảnh SEM của màng cột TiO₂ được chế tạo bằng phương pháp thủy nhiệt với thời gian ủ thủy nhiệt khác nhau

2.2. Giải đồ XRD

Màng cột nano TiO₂ có cấu trúc đơn pha rutile, độ kết tinh cao (hình 7)



Hình 7. Giảm đồ XRD của màng cột nano TiO_2 , mẫu TN10.

12. Khả năng ứng dụng trong thực tiễn:

Nội dung nghiên cứu của luận văn có giá trị ứng dụng cao, đó là: chế tạo điện cực cho pin mặt trời DSSC. Pin DSSC là giải pháp sản xuất năng lượng với chi phí rẻ hơn so với pin Si truyền thống và được thế giới quan tâm.

13. Những hướng nghiên cứu tiếp theo:

Cần nghiên cứu khả năng hoạt động của màng cột nano TiO_2 trong pin DSSC ở các điều kiện thực tế.

So sánh hiệu năng của pin DSSC sử dụng màng cột nano TiO_2 với hình thái cột khác nhau, lớp đệm TiO_2 khác nhau.

14. Các công trình đã công bố có liên quan đến luận văn:

Chưa có

Ngày 12 tháng 12 năm 2012

Học viên

(Kí và ghi rõ họ tên)

Nguyễn Văn Tuyên